

Providing driver warning information dependent on route involves generating route-dependent information if current driving state does not fulfill at least one boundary condition

Publication number: DE19952392

Publication date: 2001-05-31

Inventor: BUCK DANIEL (DE); DIEBEL MICHAEL (DE); KAZAN SINAN (DE); WENZ MARTIN (DE); ZIMMER RICHARD (DE)

Applicant: DAIMLER CHRYSLER AG (DE)

Classification:

- International: **G08G1/0962; G08G1/0962; (IPC1-7): G08G1/0962; B60Q9/00**

- European: G08G1/0962

Application number: DE19991052392 19991029

Priority number(s): DE19991052392 19991029

Report a data error here

Abstract of DE19952392

The method involves determining the course of the road ahead at least in part and relative to the current vehicle position. The current vehicle driving state is determined, at least one boundary condition for the state is determined enabling safe driving through the section of route in front of the vehicle and at least one route-dependent information item is generated (12) if the current state does not fulfill at least one boundary condition. Independent claims are also included for the following: an arrangement for providing warning information dependent on the route to a vehicle driver.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 52 392 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
G 08 G 1/0962
B 60 Q 9/00

⑳ Aktenzeichen: 199 52 392.4
㉔ Anmeldetag: 29. 10. 1999
㉕ Offenlegungstag: 31. 5. 2001

DE 199 52 392 A 1

㉑ Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

㉒ Erfinder:
Buck, Daniel, Dipl.-Ing., 89143 Blaubeuren, DE;
Diebel, Michael, Dipl.-Ing., 74172 Neckarsulm, DE;
Kazan, Sinan, Dipl.-Ing., 73773 Aichwald, DE; Wenz,
Martin, Dipl.-Ing., 72218 Wildberg, DE; Zimmer,
Richard, Dipl.-Ing., 70734 Fellbach, DE

⑤⑤ Entgegenhaltungen:
DE 197 45 166 A1
DE 197 36 774 A1
DE 197 25 075 A1
DE 195 45 695 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Bereitstellung von fahrstreckenabhängigen Fahrerinformationen

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitstellung von fahrstreckenabhängigen Warninformationen an den Fahrer eines Kraftfahrzeuges, wobei der Verlauf der von dem Kraftfahrzeug zu durchfahrenden Fahrstrecke zumindest bereichsweise vorausschauend und zumindest relativ zur aktuellen Fahrzeugposition ermittelt wird. Es wird der aktuelle Fahrzustand des Kraftfahrzeuges ermittelt, mindestens eine Grenzbedingung für den Fahrzustand ermittelt, der ein sicheres Durchfahren des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenen Fahrstrecke ermöglicht, und mindestens eine fahrstreckenabhängige Warninformation erzeugt, wenn der aktuelle Fahrzustand die mindestens eine Grenzbedingung nicht erfüllt.

DE 199 52 392 A 1

DE 199 52 392 A 1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitstellung von fahrstreckenabhängigen Warninformationen an den Fahrer eines Kraftfahrzeuges nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bzw. mit einer Vorrichtung zur Bereitstellung von fahrstreckenabhängigen Warninformationen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 9.

Aus der DE 197 25 075 A1 ist eine Einrichtung zur Bereitstellung von Informationen über die jeweils vorgegebene Höchstgeschwindigkeit in einem Kraftfahrzeug bekannt. Demgemäß kann mit Hilfe einer Ortungseinrichtung der jeweils befahrene Streckenabschnitt bestimmt werden. Den jeweiligen Streckenabschnitten sind in einem Speicher abgelegte vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeiten zugeordnet, die zu dem jeweils durch das Ortungssystem bestimmten Streckenabschnitt ausgelesen und dem Fahrer angezeigt werden. Mit dieser Einrichtung soll der Fahrer dahingehend unterstützt werden, die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit einzuhalten.

Eine derartige Einrichtung ist jedoch nur für Streckenabschnitte einsetzbar, für die Höchstgeschwindigkeiten bekannt sind. Speziell bei kurvigen Fahrstreckenverläufen trägt eine sinnvoll vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit nachhaltig zur Sicherheit in Straßenverkehr bei. Ist die Höchstgeschwindigkeit nicht bekannt, ergibt sich ein Sicherheitsrisiko, wenn der Fahrer die Geschwindigkeit nicht durch aufmerksamste Fahrweise einhält. Die Höchstgeschwindigkeiten können gemäß der bekannten Einrichtung dem Fahrzeug zwar von außen, etwa über Datenübertragungseinrichtungen, mitgeteilt und somit aktualisiert werden, jedoch ist es hierzu notwendig, die Höchstgeschwindigkeiten einzelner Streckenabschnitte im Vorfeld zu ermitteln, ehe sie zu Verfügung gestellt werden können. Eine derartige Ermittlung flächendeckend durchzuführen ist äußerst aufwendig und kostenintensiv.

Für Streckenabschnitte, für die keine Höchstgeschwindigkeiten bekannt sind, ist das vorstehend beschriebene System nicht einsetzbar. Es bleibt somit ein Sicherheitsrisiko insbesondere beim Durchfahren von kurvigen Fahrstreckenverläufen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bereitstellung von fahrstreckenabhängigen Warninformationen an den Fahrer eines Kraftfahrzeuges anzugeben, das bzw. die den Fahrer dahingehend unterstützt, einen vor dem Fahrzeug liegenden Fahrstreckenverlauf mit angepaßter Geschwindigkeit sicher zu durchfahren.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Patentanspruch 1 und durch eine Vorrichtung nach Patentanspruch 9 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird der Verlauf der von dem Kraftfahrzeug zu durchfahrenden Fahrstrecke zumindest bereichsweise vorausschauend und zumindest relativ zur aktuellen Fahrzeugposition ermittelt. Anhand des Verlaufes der vor dem Fahrzeug liegenden Strecke kann somit eine Information darüber zur Verfügung gestellt werden, ob der Fahrer das Kraftfahrzeug beispielsweise durch eine Rechts- oder eine Linkskurve oder einen Kreisverkehr zu steuern hat, oder ob eine Kreuzung zu überqueren ist. Dies ist insbesondere dann sehr nützlich, wenn der vor dem Kraftfahrzeug liegende Streckenverlauf nicht vollständig einsehbar ist.

Zusätzlich wird der aktuelle Fahrzustand des Kraftfahrzeuges ermittelt. Dies kann beispielsweise die aktuelle Geschwindigkeit oder Beschleunigung des Kraftfahrzeuges sein. Diese Werte sind für die Beurteilung wichtig, ob das

2

Fahrzeug den aktuellen Fahrzustand beibehalten kann, wenn es zum Beispiel die vor dem Fahrzeug liegende Kurve durchfährt.

Damit das Kraftfahrzeug die Kurve auch sicher durchfahren kann, d. h. die vorgesehenen Fahrspur ohne Kursabweichungen aufgrund von beispielsweise auftretenden Fliehkräften einhalten kann, wird mindestens eine Grenzbedingung für den Fahrzustand im vor dem Kraftfahrzeug liegenden Streckenverlauf ermittelt. Diese Grenzbedingung kann beispielsweise eine Geschwindigkeit sein, mit der ein komfortables und sicheres Durchfahren einer Kurve im Streckenverlauf möglich ist. Hierbei sollen insbesondere die in Kurven mit kleinem Krümmungsradius auftretenden Querschleunigungswerte bei höheren Kurvengeschwindigkeiten nicht sehr hoch sein, während die Querschleunigungswerte bei langsamer gefahren engen Kurven höher sein dürfen.

Um dem Fahrer einen Hinweis darauf zu geben, sein Fahrverhalten beispielsweise hinsichtlich Geschwindigkeitswahl oder Beschleunigungsverhalten dem von dem Kraftfahrzeug zu durchfahrenen Streckenabschnitt anzupassen, wird mindestens eine fahrstreckenabhängige Warninformation erzeugt, wenn der aktuelle Fahrzustand die mindestens eine Grenzbedingung nicht erfüllt. Der Fahrer wird somit noch vor dem Durchfahren etwa einer nicht einsehbaren, engen Kurve gewarnt, so daß er die Möglichkeit bekommt, sein Kraftfahrzeug abzubremesen oder die Geschwindigkeit durch Gaswegnahme zu verringern.

Die mindestens eine Grenzbedingung wird aus den aus dem Verlauf der von dem Kraftfahrzeug zu durchfahrenden Fahrstrecke bekannten geometrischen Abmessungen des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches ermittelt. Die geometrischen Abmessungen können aus dem ermittelten Streckenverlauf entnommen werden. Wenn in dem zu durchfahrenen Bereich beispielsweise eine Kurve liegt, kann die mindestens eine Grenzbedingung abhängig vom Kurvenradius bestimmt werden. Bei einer vor dem Fahrzeug liegenden Kreuzung, die anhand ihrer Geometrie in der Straßenführungsanordnung als solche erkannt wird, kann die Grenzbedingung eine reduzierte Geschwindigkeit für das Heranfahren an die Kreuzung umfassen.

Die mindestens eine Grenzbedingung kann jedoch auch noch von der Fahrbahnbeschaffenheit abhängen. Ein Kraftfahrzeug verhält sich beispielsweise auf nasser, verschneiter oder vereister Straße ganz anders, wie auf einem trockenen Fahrbahnbelag. Um die Sicherheit zu erhöhen, kann die mindestens eine Grenzbedingung unter Berücksichtigung der Fahrbahnbeschaffenheit des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenen Fahrstrecke ermittelt werden.

Eine der Fahrdynamikgrößen, die zur Ermittlung des aktuellen Fahrzustands herangezogen werden kann, ist die aktuelle Fahrgeschwindigkeit, welche sich leicht ermitteln läßt. Für die mindestens eine Grenzbedingung kann eine Sollgeschwindigkeit für das sichere Durchfahren des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenen Fahrstrecke ermittelt werden. In die Sollgeschwindigkeitsermittlung fließen die zur Verfügung stehenden Informationen über die vor dem Kraftfahrzeug liegende Fahrstrecke – und insbesondere über den unmittelbar bevorstehenden Fahrstreckenbereich – und die Fahrbahnbeschaffenheit ein. Die aktuelle Fahrgeschwindigkeit läßt sich leicht mit der Sollgeschwindigkeit vergleichen. Wenn die aktuelle Fahrgeschwindigkeit höher als die ermittelte Sollgeschwindigkeit ist, wird die Warninformation erzeugt. Beispielsweise erhält der Fahrer dann eine Warnung, wenn er im Begriff ist, mit überhöhter Geschwindigkeit beispielsweise in eine Kurve einzufahren und damit riskiert, aus der Kurve

DE 199 52 392 A 1

3

getragen zu werden.

Die Warninformation kann dem Fahrer optisch, akustisch oder haptisch angezeigt werden. Eine optische Anzeige im Sichtfeld des Fahrers informiert einen aufmerksamen Fahrer über zukünftige fahrstreckenabhängige Gefahren. Eine akustische Anzeige, die auch zusätzlich zur optischen Anzeige erfolgen kann, informiert einen Fahrer, der kurzzeitig abgelenkt ist, und die optische Anzeige nicht im Sichtfeld hat. Zusätzlich kann der Fahrer durch eine haptische Information, welche etwa ein "Kick" an der Pedalerie sein kann, gewarnt werden, wodurch die Aufmerksamkeit des Fahrers noch weiter erhöht wird.

Die Warninformation ist dem ermittelten vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereich der zu durchfahrenden Fahrstrecke zugeordnet. Wenn beispielsweise eine Kurvenfahrt in einer Rechtskurve bevorsteht, wird eine auf eine Rechtskurve hinweisende Information erzeugt. Eine derartige Warninformation kann in einem ersten Informationsschritt dem Fahrer optisch angezeigt werden. In einem zweiten Informationsschritt kann die Information zusätzlich akustisch angezeigt werden, wenn der Fahrer innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer nicht auf die optische Warninformation reagiert. Eine solche Reaktion kann darin bestehen, daß der Fahrer die aktuelle Fahrgeschwindigkeit durch Pedaleingriff reduziert. Durch diese stufenweise Informierung des Fahrers wird weitgehend sichergestellt, daß der Fahrer die Warnung realisiert.

Die akustische Warninformation kann jedoch auch dann erzeugt werden, wenn sich das Kraftfahrzeug an einem vorbestimmten kritischen Ort in der zu durchfahrenden Fahrstrecke befindet. Wenn der Fahrer auf die optische Information nicht reagiert und das Fahrzeug bereits in den kritischen Bereich der vor dem Fahrzeug liegenden Fahrstrecke eingedrungen ist, wird durch die akustische Warnung der Fahrer zu einer sofortigen Reaktion veranlaßt. Dies erhöht die Fahrsicherheit erheblich.

Gemäß einem weiteren Grundgedanken der Erfindung kann die Fahrzeuglängsbewegung derart beeinflußt werden, daß die aktuelle Fahrgeschwindigkeit reduziert wird, wenn der Fahrer innerhalb eines weiteren vorbestimmten Zeitraumes weder auf die optische noch auf die akustische Warninformation reagiert. Es wird also ein fahrerunabhängiger Eingriff in die Fahrzeuglängsdynamik vorgenommen. Ein derartiger Eingriff kann auch dann bewirkt werden, wenn sich das Kraftfahrzeug an einem vorbestimmten kritischen Ort in der zu durchfahrenden Fahrstrecke befindet. Als Reaktion auf die bevorstehende Gefahr kann die aktuelle Fahrgeschwindigkeit reduziert werden, ohne daß der Fahrer selber eingreift. Hierdurch wird sichergestellt, daß der vor dem Kraftfahrzeug liegende kritische Fahrstreckenbereich auch dann sicher durchfahren wird, wenn der Fahrer die Warninformationen nicht beachtet.

Nach Durchfahren des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenen Fahrstrecke kann ein weiterer Eingriff in die Längsregelung des Kraftfahrzeuges vorgenommen werden, so daß die aktuelle Fahrgeschwindigkeit auf die Fahrgeschwindigkeit vor Durchfahren des kritischen Bereiches erhöht wird. Diese Maßnahme bringt einen Komfortgewinn, da der Fahrer die Geschwindigkeit nicht durch eigenen Eingriff wieder erhöhen muß.

Erfindungsgemäß wird auch eine Vorrichtung zur Bereitstellung von fahrstreckenabhängigen Warninformationen an den Fahrer eines Kraftfahrzeuges angegeben. Diese Vorrichtung umfaßt eine Ausgabeeinrichtung für die Warninformation und eine mit einer Speichereinrichtung für Straßenverläufe verbundene elektronische Ortungseinrichtung, welche den Verlauf der von dem Kraftfahrzeug zu durchfahrenden Fahrstrecke zumindest bereichsweise vorausschauend und

4

die aktuelle Fahrzeugposition zumindest relativ zum Fahrstreckenverlauf ermittelt.

Es ist eine Einrichtung zur Ermittlung der Fahrzeug-Istgeschwindigkeit vorgesehen. Weiterhin ist eine Grenzbedingungs-Ermittlungseinrichtung vorgesehen, welche aus der aktuellen Fahrzeugposition relativ zum Fahrstreckenverlauf unter Berücksichtigung zumindest der in der Speichereinrichtung für Straßenverläufe hinterlegbaren geometrischen Abmessungen des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenen Fahrstrecke eine Sollgeschwindigkeit ermittelt, die ein sicheres Durchfahren des Bereiches ermöglicht.

Die Vorrichtung weist eine mit der Ortungseinrichtung zusammenwirkende Auswerteeinrichtung auf, welche die Sollgeschwindigkeit mit der Istgeschwindigkeit vergleicht, die fahrstreckenabhängigen Warninformationen erzeugt, wenn die Istgeschwindigkeit höher als die Sollgeschwindigkeit ist, und mit der Ausgabeeinrichtung verbunden ist, um die fahrstreckenabhängigen Warninformationen bereitzustellen.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, den Fahrer eines Kraftfahrzeuges davor zu warnen, mit einer an den bevorstehenden Streckenverlauf unangepaßten Geschwindigkeit in einen kritischen Bereich der Fahrstrecke einzufahren. Eine unangepaßte Geschwindigkeit kann zum einen die Fahrsicherheit nachhaltig gefährden und zum anderen den Fahrkomfort durch Auftreten unangenehmer Fliehkräfte in einem kurvigen Streckenverlauf beeinträchtigen.

Die Grenzbedingungs-Ermittlungseinrichtung kann mit einer am Fahrzeug angeordneten Fahrbahnbeschaffenheits-Ermittlungseinrichtung verbunden sein, so daß die Sollgeschwindigkeit unter Berücksichtigung der Fahrbahnbeschaffenheit des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenen Fahrstrecke ermittelt werden kann. Die Fahrbahnbeschaffenheits-Ermittlungseinrichtung kann dabei so ausgebildet sein, daß sie beispielsweise Fahrbahnässe und -vereisung erkennen kann.

Gemäß einem Grundgedanken der Erfindung, kann die Ausgabeeinrichtung mit einer optischen Anzeigeeinrichtung verbunden sein, welche die Warninformationen in Form von Bildzeichen darstellt, die einem vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereich der zu durchfahrenen Fahrstrecke zugeordnet sind. Je nach Ausprägung des zu durchfahrenen Streckenbereichs kann eine auf diesen Streckenbereich hinweisende Warninformation erzeugt werden. Diese fahrstreckenabhängigen optischen Informationen können in Form von Bildzeichen bzw. Icons in einer Speichereinrichtung gespeichert werden, so daß ein Satz unterschiedlicher Bildzeichen hinterlegt ist, welche bestimmten Streckenverlaufsbe-
50 reichen zugeordnet werden können. Mit einer derartigen optischen Anzeige kann der Fahrer anhand bildlicher Darstellungen leicht auf die Ausprägung des vor dem Kraftfahrzeug liegenden kritischen Bereiches geschlossen werden.

Um eine noch intensivere Warnung an den Fahrer abzugeben, kann die Ausgabeeinrichtung mit einer akustischen Wiedergabeeinrichtung verbunden sein. Diese stellt die Warninformationen in Form von Sprachsignalen, Fahrgeräuschen oder dergleichen akustischen Signalen dar. So kann durch akustische Signale die Aufmerksamkeit des Fahrers auf den an der Anzeigeeinrichtung optisch dargestellten bevorstehenden kritischen Fahrstreckenbereich gelenkt werden. Darüber hinaus kann durch Sprachwiedergabe die Information direkt an den Fahrer weitergegeben werden, ohne daß er auf die Anzeigeeinrichtung blicken muß. Wenn sich das Fahrzeug bereits unmittelbar vor dem kritischen Fahrstreckenbereich befindet, kann etwa durch Wiedergabe von "Reifenquietschen" auf eine bevorstehende Kurve aufmerk-

DE 199 52 392 A 1

5

sam gemacht werden. Die fahrstreckenabhängigen akustischen Informationen werden in einer Speichereinrichtung hinterlegt.

Die Ausgabereinrichtung kann mit mindestens einem vom Fahrer betätigbaren Fahrzeugbedienelement gekoppelt sein, welches mit einer Erzeugungseinrichtung für haptische Signale verbunden ist. Die haptischen Signale können bei Ausgabe einer Warninformation zumindest auf das Fahrzeugbedienelement übertragen werden. Um die Aufmerksamkeit des Fahrers noch stärker auf eine bevorstehende kritische Fahrsituation zu lenken, können mit dieser Maßnahme beispielsweise "Kickbewegungen" bzw. Bewegungen an einem Fahrpedal, etwa dem Gaspedal, erzeugt werden.

Mit Hilfe eines einstellbaren Zeitschaltelements, welches mit der Ausgabereinrichtung gekoppelt ist, kann ein Freigabesignal zur Bereitstellung der optischen, akustischen bzw. haptischen fahrstreckenabhängigen Warninformationen zeitabhängig auszugeben werden. Somit ist beispielsweise eine zeitliche Abstufung zwischen optischer und akustischer und/oder haptischer Anzeige möglich, um dem Fahrer unterschiedlich starke Reize für das Aufnehmen und Umsetzen der angebotenen Informationen zu bieten. Weiterhin läßt sich durch das Zeitschaltelement der Zeitraum einstellen, in welchem das Anzeigen der Warninformation vor Eintreten in den kritischen Fahrstreckenbereich vorgenommen werden soll.

Gemäß noch einem weiteren Grundgedanken der Erfindung kann die Auswertereinrichtung mit einer Einrichtung zur Beeinflussung der Fahrzeuglängsbewegung gekoppelt sein, um die Istgeschwindigkeit zumindest auf die Sollgeschwindigkeit zu reduzieren. Die aktuelle Istgeschwindigkeit kann hierbei dann reduziert werden, wenn der Fahrer des Kraftfahrzeuges innerhalb einer vorbestimmten am Zeitschaltelement vorwählbaren Zeitdauer ab Bereitstellen vor optischen, akustischen bzw. haptischen fahrstreckenabhängigen Warninformationen an der Ausgabereinrichtung nicht reagiert, d. h. die Istgeschwindigkeit nicht aktiv reduziert.

Auch kann die Einrichtung zur Beeinflussung der Fahrzeuglängsbewegung mit der elektronische Ortungseinrichtung verbunden sein, um die Istgeschwindigkeit zumindest auf die Sollgeschwindigkeit zu reduzieren, wenn die Ortungseinrichtung ermittelt, daß sich das Kraftfahrzeug an einem vorbestimmten kritischen Ort in der zu durchfahrenden Fahrstrecke befindet.

Indem die Fahrzeuglängsbewegung unabhängig vom Eingriff des Fahrers, jedoch Zeit- oder ortsabhängig geschwindigkeitsreduzierend beeinflusst werden kann, ist es möglich, die Gefahr zu verringern, daß das Fahrzeug mit einer an die vor dem Fahrzeug liegenden Streckenbereich unangepaßten, zu hohen Geschwindigkeit in den kritischen Bereich einfährt.

Die Einrichtung zur Beeinflussung der Fahrzeuglängsbewegung kann derart ausgebildet sein, nach Durchfahren des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenden Fahrstrecke die aktuelle Fahrgeschwindigkeit auf die Fahrgeschwindigkeit vor Durchfahren des Bereiches zu erhöhen. Hierdurch kann dem Fahrer die Aufgabe abgenommen werden, das Kraftfahrzeug durch Pedaleingriff zu beschleunigen. Eine einmal an einem Tempomaten bzw. einer Geschwindigkeitsregelvorrichtung des Kraftfahrzeugs gewählte Fahrgeschwindigkeit kann nach Durchfahren des kritischen Bereiches wieder aufgenommen werden.

Alles in allem ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung dem Fahrer, einen vor dem Fahrzeug liegenden Fahrstreckenverlauf mit angepaßter Geschwindigkeit sicher zu durchfahren.

Anhand der nachstehenden Beschreibung im Zusammen-

6

hang mit den beigegeführten Zeichnungen werden weitere Vor- teile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung deutlicher. Es zeigen:

Fig. 1 eine skizzenhafte Teilansicht der Armaturentafel eines Kraftfahrzeuges aus Sicht eines Fahrers, wobei die optische Anzeigeeinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Ausführungsform als Prinzipdarstellung gezeigt ist;

Fig. 2 Darstellungen der auf der in **Fig. 1** gezeigten Anzeigeeinrichtung optisch angezeigten fahrstreckenabhängigen Bildzeichen, wobei die linke Spalte jeweils Bildzeichen aus einem deutschen Bildzeichensatz und die rechte Spalte die entsprechenden Bildzeichen aus einem US-amerikanischen Bildzeichensatz zeigen;

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf eine Rechtskurve im Fahrstreckenverlauf des Kraftfahrzeuges;

Fig. 4 ein Diagramm, in dem für eine "Kornfortkurve" die Querbesehleunigung über der Fahrgeschwindigkeit aufgetragen ist;

Fig. 5 ein Prinzipschaltbild einer Ausführungsform der Vorrichtung zur Bereitstellung von fahrstreckenabhängigen Warninformationen gemäß der Erfindung.

Fig. 1 zeigt eine skizzenhafte Teilansicht der Armaturentafel **10** eines Kraftfahrzeuges aus Sicht eines Fahrers, wobei die optische Anzeigeeinrichtung **12** der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Ausführungsform als Prinzipdarstellung gezeigt ist.

Bezug nehmend auf **Fig. 1** wird im folgenden anhand einer Ausführungsform die Grundidee der Erfindung beschrieben.

Wie in **Fig. 1** gezeigt, erkennt der Fahrer bei Blick durch die Windschutzscheibe den vor dem Fahrzeug liegenden Bereich **14** des Fahrstreckenverlaufs. Jedoch kann der Fahrer nicht mit ausreichender Sicherheit erkennen, daß sich in diesem Bereich **14** an den überblickbaren Straßenabschnitt **16** eine nicht erkennbare Rechtskurve **18** anschließt.

Über diese Rechtskurve **18** soll der Fahrer informiert werden, wenn während der Fahrt bei Beibehaltung oder Erhöhung der aktuellen Geschwindigkeit die Fahrsicherheit wegen des vor dem Fahrzeug liegenden Streckenverlaufs nicht sichergestellt ist. Auch soll die Beschaffenheit der Fahrbahn hinsichtlich Nässe, Eis und Schnee berücksichtigt werden.

Für die Anzeige einer derartigen Information ist zum einen eine optische Anzeigeeinrichtung **12** in Form eines Bildschirms für die optische Darstellung eines Bildzeichens **20** bzw. Icons und zum anderen eine akustische Anzeigeeinrichtung **22** in Form eines Lautsprechers für die Wiedergabe von "gesprochenem Text" oder akustischen Warnsignalen vorgesehen. Eine Auswahl von möglichen Bildzeichen **201a** bis **205b** ist in der **Fig. 2** gezeigt, welche später noch genauer beschrieben werden.

Die Anzeigeeinrichtung **12** kann alternativ auch in einem (nicht gezeigten) Kombiinstrument oder in einer (nicht gezeigten) Anzeigeeinrichtung in der Fahrzeug-Mittelkonsole z. B. im Bildschirm eines Navigationssystems integriert sein, das neben den Bildzeichen auch sonstige für den Fahrer interessante Informationen anzeigen kann. Die akustische Anzeigeeinrichtung **22** kann alternativ auch in einem (nicht gezeigten) fahrzeugeigenen Lautsprechersystem der Audioanlage integriert sein.

Der Fahrer wird in Informationsstufen über den vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereich des Fahrstreckenverlaufs informiert. Ein von dem Kraftfahrzeug zu durchfahrener Kurvenbereich eines derartigen Fahrstreckenverlaufs ist in der **Fig. 3** gezeigt, auf die im folgenden Bezug genommen wird.

In der ersten Informationsstufe wird der Fahrer optisch durch Anzeige eines Bildzeichens **20** an der optischen An-

DE 199 52 392 A 1

7

zeigeeinrichtung 12 gewarnt, wenn die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit zu einer kritischen Situation führen kann (z. B. zu schnelles Anfahren einer Kurve). Diese erste Informationsstufe wird beispielsweise an der in Fig. 3 dargestellten Position A ausgelöst. Die Position A als auch weitere Positionen im Fahrstreckenverlauf kann zum Beispiel durch ein GPS-System in Verbindung mit einer elektronischen Straßenkarte ermittelt werden.

In einer anschließenden zweiten Informationsstufe, wird der Fahrer zusätzlich mittels Sprachausgabe über die akustische Anzeigeeinrichtung 22 informiert, wenn die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit zu einer kritischen Situation führen kann und der Fahrer nicht auf das Bildzeichen 12 reagiert. Dies kann beispielsweise an der in Fig. 3 gezeigten Position B der Fall sein. Das Erreichen der von dem GPS-System ermittelten Position B löst die zweite Informationsstufe aus. Alternativ kann jedoch auch das Verstreichen einer fahrgeschwindigkeitsabhängigen Zeitdauer, die das Kraftfahrzeug dafür benötigt, um von der Position A zur Position B zu gelangen, die zweite Informationsstufe auslösen.

In einer dritten Informationsstufe wird automatisch die Fahrzeuggeschwindigkeit reduziert, wenn die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit zu einer kritischen Situation führen kann, der Fahrer nicht auf das Bildzeichen 12 reagiert und eine kritische Situation unmittelbar bevorsteht. Dies kann beispielsweise an der in Fig. 3 gezeigten Position C der Fall sein. Das Erreichen der von dem GPS-System ermittelten Position C löst die dritte Informationsstufe aus. Alternativ kann jedoch auch das Verstreichen einer fahrgeschwindigkeitsabhängigen Zeitdauer, die das Kraftfahrzeug dafür benötigt, um von der Position A zur Position C zu gelangen, die dritte Informationsstufe auslösen.

In einer vierten Informationsstufe wird nach der kritischen Situation wieder automatisch auf die ursprüngliche Geschwindigkeit beschleunigt. Dies kann beispielsweise an der in Fig. 3 gezeigten Position D der Fall sein. Das Erreichen der von dem GPS-System ermittelten Position D löst die dritte Informationsstufe aus.

Zusätzlich kann der Fahrer sowohl bei der optischen als auch bei der akustischen Warninformation über die Entfernung zum kritischen Bereich, etwa bis zum Erreichen der Position C, informiert werden.

Die Vorrichtung zur Bereitstellung von fahrstreckenabhängigen Warninformationen läßt sich über eine (nicht gezeigte) Tastatur oder ein Lenkrad-Bediensystem aktivieren und parametrieren. Weiterhin kann über die Tastatur oder mit Hilfe eines (nicht gezeigten) "Schiebereglers" die Informationshäufigkeit adaptiert werden. Dadurch wird eine Anpassung an den Fahrerwunsch ermöglicht.

Die Informationshäufigkeit kann durch den Fahrer mit dem Schieberegler in mehreren (5 bis 15) Stufen angehoben bzw. gesenkt werden, wodurch bewirkt wird, daß der Fahrer seltener bzw. häufiger informiert wird. Als Defaultwert wird hierbei eine Einstellung gewählt, die ein "Normalfahrer" nicht verändern muß.

Die Vorrichtung ist bei mittlerer Schiebereglerstellung so eingestellt, daß der Fahrer in gefährlichen Situationen immer über den vor dem Fahrzeug liegenden Streckenverlauf informiert wird. Bei mittlerer Schiebereglerstellung ist die Vorrichtung so eingestellt, daß der Fahrer nicht zu häufig über den Streckenverlauf informiert wird und die Informationen als lästig empfindet. Verändert der Fahrer die Stellung des Schiebereglers, so wird sie gespeichert und nach AUS/EIN-Betätigung der Zündung wieder verwendet.

Die Informationshäufigkeit kann sich auch nach dem Fahrverhalten des Fahrers richten. Sportliche Fahrer werden beispielsweise nicht zu häufig gewarnt, wohingegen bedächtige Fahrer früher und öfter als sportliche Fahrer ge-

8

warnt werden. Mit Hilfe eines "lernfähigen Systems" wird die Informationshäufigkeit durch das Fahrverhalten des Fahrers adaptiert, um sich dem Fahrstil des Fahrers anzupassen. Es wird also eine Fahrertyperkennung genutzt.

Die fahrstreckenabhängigen Warninformationen werden insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Fahrsicherheit erzeugt. Die Warninformationen können vom Fahrer jedoch auch dazu genutzt werden, eine "komfortable" Fahrweise beim Durchfahren von kritischen Bereichen zu erreichen. Eine komfortable Fahrweise etwa bei Kurvenfahrten ergibt sich für den Fahrer und die Passagiere in einem Kraftfahrzeug aus einer "Komfortkurve" wie sie in der Fig. 4 dargestellt ist. Hier ist die Querbeschleunigung von Fahrer bzw. Fahrgästen gegenüber der Fahrgeschwindigkeit aufgetragen. Gemäß der "Komfortkurve" soll bei einer hohen Fahrgeschwindigkeit nur eine geringe Querbeschleunigung auftreten, damit sich die Insassen des Kraftfahrzeuges wohlfühlen. Das bedeutet, daß der Fahrer darauf achten soll, beim Durchfahren einer Kurve die Geschwindigkeit dem Kurvenradius der bevorstehenden Kurve anzupassen, um eine komfortable Fahrweise zu erreichen. Kurven mit großem Kurvenradius können schneller als Kurven mit kleinem Kurvenradius durchfahren werden, ohne daß die Insassen dies als unangenehm empfinden.

Die Fig. 2 zeigt Darstellungsmöglichkeiten der auf der in Fig. 1 gezeigten Anzeigeeinrichtung optisch angezeigten fahrstreckenabhängigen Bildzeichen, wobei die linke Spalte jeweils Bildzeichen aus einem deutschen Zeichensatz und die linke Spalte die entsprechenden Bildzeichen aus einem US-amerikanischen Zeichensatz zeigen.

Anhand der Fig. 2 wird im folgenden eine Auswahl möglicher Bildzeichen 201a bis 205b beschrieben.

Mit dem Bezugszeichen 201a ist das deutsche Bildzeichen für "Linkskurve" und mit 201b das entsprechende amerikanische Bildzeichen für "Linkskurve" bezeichnet. Die Bildzeichen sind an die deutschen (europäischen) bzw. (US-)amerikanischen Verkehrszeichen angelehnt, welche dem deutschen bzw. amerikanischen Fahrer geläufig sind. Somit ist es für den Fahrer, dem eine derartige Bildzeichen an der Anzeigeeinrichtung 12 präsentiert wird, leicht, dem dargestellten Bildzeichen eine fahrstreckenbezogene Bedeutung zuzuschreiben. Durch das angezeigte "Verkehrszeichen" für Achtung Linkskurve" wird der Fahrer auf verständliche Weise über eine bevorstehende Linkskurve informiert.

Mit den Bezugszeichen 202a und 202b sind die Bildzeichen aus dem deutschen bzw. amerikanischen Bildzeichensatz bezeichnet, welche durch Anzeige auf der optischen Anzeigeeinrichtung 12 vor einer bevorstehenden S-Kurve warnen. Die Bezugszeichen 203a und 203b bezeichnen entsprechend das deutsche bzw. amerikanische Bildzeichen für eine optischen Warninformation vor einer Kreuzung. Mit 204a und 204b sind das speziell kreierte (nicht offizielle) deutsche bzw. amerikanische Bildzeichen für einen Kreisverkehr und mit 205a und 205b das deutsche bzw. amerikanische Bildzeichen für eine Warnung bei Schleudergefahr bezeichnet.

Es sind zwei komplette Bildzeichensätze für Europa und die Vereinigten Staaten von Amerika vorhanden, welche die Bildzeichen für alle möglichen Gefahrenzustände in Fahrstreckenverläufen beinhalten. Die Auswahl des entsprechenden Bildzeichensatzes richtet sich nach dem durchfahrenen Land. Um keine Verwirrung beim Fahrer hervorzurufen, werden dem Fahrer stets Bildzeichen präsentiert, die mit den landesüblichen Verkehrszeichen übereinstimmen. Um den richtigen Bildzeichensatz auswählen zu können, werden stets Länderinformationen etwa mit Hilfe von GPS-Systemen oder vorhandenen digitalen Straßenkarten ermittelt.

DE 199 52 392 A 1

9

Die aus der in Fig. 1 dargestellten akustischen Anzeigeeinrichtung 22 ausgegebenen akustischen Informationen sind aus Sprachbausteinen aufgebaut, die zu konkreten Hinweis-texten kombiniert werden. Für deutsche Texte beispielsweise können dies etwa "Vorsicht" mit Pause, "Achtung" mit Pause, "Rechtskurve", "Linkskurve", "Kurvig" oder dergleichen fahrstreckenspezifische Sprachbausteine sein. Alternativ können auch komplette Sätze oder Satzfragmente abgelegt sein, z. B. "Achtung Linkskurve!".

In der Fig. 5 ist ein vereinfachtes Prinzipschaltbild einer Ausführungsform der Vorrichtung zur Bereitstellung von fahrstreckenabhängigen Warninformationen gezeigt. Ein Geschwindigkeitsmesser 24 ermittelt die aktuelle Fahrgeschwindigkeit. Ein GPS-System 26 mit einer in einem Speicher 28 elektronisch gespeicherten Straßenkarte bestimmt die aktuelle Position des Fahrzeugs im durch die Straßenkarte festgelegten Fahrstreckenverlauf. Eine Fahrbahnbeschaffenheits-Ermittlungseinrichtung 30 mit einem (nicht gezeigten) Regensensor und einem (nicht gezeigten) Temperatursensor oder anderen Sensoren ermittelt, ob die Fahrbahn trocken, naß, vereist oder verschneit ist. Das GPS-System 26 und die Fahrbahnbeschaffenheits-Ermittlungseinrichtung 30 sind mit einer Einrichtung 32 zur Ermittlung einer Sollgeschwindigkeit für den zu durchfahrenen Fahrstreckenbereich verbunden. Die ermittelte Sollgeschwindigkeit wird aus der vom GPS-System 26 anhand der elektronischen Straßenkarte 28 ermittelten Position relativ zu einem kritischen Fahrstreckenbereich, den hinterlegten geometrischen Abmessungen des Fahrstreckenbereiches und der von der Fahrbahnbeschaffenheits-Ermittlungseinrichtung 30 ermittelten Fahrbahnbeschaffenheit bestimmt.

Der Geschwindigkeitsmesser 24 und die Einrichtung 32 zur Ermittlung der Sollgeschwindigkeit sind mit einer Auswerteeinrichtung 34 verbunden, welche vergleicht, ob die momentane Fahrgeschwindigkeit größer als die Sollgeschwindigkeit ist. Die Auswerteeinrichtung 34 ist mit einer Ausgabeeinrichtung 36 verbunden, um eine Warninformation zu erzeugen, wenn die aktuelle Fahrgeschwindigkeit größer als die Sollgeschwindigkeit ist.

Die Ausgabeeinrichtung 36 ist mit einer optischen Anzeigeeinrichtung 12 verbunden, welche wiederum mit einem Speicher 38 für optische Bildzeichen verbunden ist. Je nach aus der elektronischen Straßenkarte 28 ermitteltem Fahrstreckenbereich wird fahrstreckenspezifisch ein bestimmtes Bildzeichen zur Warnung des Fahrers an der optischen Anzeigeeinrichtung 12 angezeigt. Ein einstellbares Zeitschaltelement 40 ist mit der optischen Anzeigeeinrichtung 12 und einer akustischen Anzeigeeinrichtung 22 verbunden, um nach Ablauf einer bestimmten Zeitdauer eine akustische Warninformation an der akustischen Anzeigeeinrichtung 22 auszugeben. Die fahrstreckenspezifische akustische Warninformation ist in einem mit der akustischen Anzeigeeinrichtung 22 verbundenen Speicher 42 hinterlegt. Die akustische Anzeigeeinrichtung 22 erhält eine Folge von Sprachbausteinen sprachunabhängig codiert und gibt die Warninformation in der Sprache aus, die ebenfalls im Speicher 42 hinterlegt ist.

Zusätzlich ist die akustische Anzeigeeinrichtung 22 mit einer Einrichtung 44 zur Erzeugung von haptischen Signalen verbunden, die z. B. an ein Bedienpedal 46 des Kraftfahrzeuges übertragen werden.

Das Zeitschaltelement 40 ist weiterhin mit einer Einrichtung 48 zur Beeinflussung der Fahrzeuglängsbewegung verbunden, um nach Ablauf einer am Zeitschaltelement 40 abgelaufenen Zeitdauer die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges zu reduzieren. Die Einrichtung 48 zur Beeinflussung der Fahrzeuglängsbewegung ist zusätzlich mit der Sollgeschwindigkeits-Ermittlungseinrichtung 32 und dem Ge-

10

schwindigkeitsmesser 24 gekoppelt, um sicherzustellen, daß die aktuelle Fahrgeschwindigkeit zumindest auf die Sollgeschwindigkeit reduziert worden ist. Weiterhin ist die Einrichtung 48 zur Beeinflussung der Fahrzeuglängsbewegung mit dem GPS-System 26 und der elektronischen Straßenkarte 28 verbunden, um bei Erreichen einer kritischen Position die Fahrgeschwindigkeit zu reduzieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung von fahrstreckenabhängigen Warninformationen an den Fahrer eines Kraftfahrzeuges, wobei der Verlauf der von dem Kraftfahrzeug zu durchfahrenen Fahrstrecke zumindest bereichsweise vorausschauend und zumindest relativ zur aktuellen Fahrzeugposition ermittelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der aktuelle Fahrzustand des Kraftfahrzeuges ermittelt wird, mindestens eine Grenzbedingung für den Fahrzustand ermittelt wird, der ein sicheres Durchfahren des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenen Fahrstrecke ermöglicht, und mindestens eine fahrstreckenabhängige Warninformation erzeugt wird, wenn der aktuelle Fahrzustand die mindestens eine Grenzbedingung nicht erfüllt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Grenzbedingung aus den aus dem Verlauf der von dem Kraftfahrzeug zu durchfahrenen Fahrstrecke bekannten geometrischen Abmessungen des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Grenzbedingung unter Berücksichtigung der Fahrbahnbeschaffenheit des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenen Fahrstrecke ermittelt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der aktuelle Fahrzustand des Kraftfahrzeuges die aktuelle Fahrgeschwindigkeit und die mindestens eine Grenzbedingung eine Sollgeschwindigkeit für das sichere Durchfahren des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenen Fahrstrecke umfaßt, und die Warninformation erzeugt wird, wenn die aktuelle Fahrgeschwindigkeit höher als die ermittelte Sollgeschwindigkeit ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Warninformation dem Fahrer optisch, akustisch oder haptisch angezeigt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Warninformation dem ermittelten vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereich der zu durchfahrenen Fahrstrecke zugeordnet und dem Fahrer zuerst optisch und dann akustisch angezeigt wird, wenn der Fahrer innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer nicht auf die optische Warninformation reagiert derart, daß er die aktuelle Fahrgeschwindigkeit durch Pedaleingriff reduziert, oder sich das Kraftfahrzeug an einem vorbestimmten kritischen Ort in der zu durchfahrenen Fahrstrecke befindet.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrzeuglängsbewegung derart beeinflußt wird, daß die aktuelle Fahrgeschwindigkeit reduziert wird, wenn der Fahrer innerhalb eines weiteren vorbestimmten Zeitraumes weder auf die optische noch auf die akustische Warninformation reagiert derart, daß er die aktuelle Fahrgeschwindigkeit durch Pedaleingriff reduziert, oder wenn sich das Kraftfahrzeug an einem vorbestimmten kritischen

DE 199 52 392 A 1

11

Ort in der zu durchfahrenden Fahrstrecke befindet.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß nach Durchfahren des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenden Fahrstrecke ein Eingriff in die Längsregelung des Kraftfahrzeuges vorgenommen wird derart, daß die aktuelle Fahrgeschwindigkeit auf die Fahrgeschwindigkeit vor Durchfahren des Bereiches erhöht wird.

9. Vorrichtung zur Bereitstellung von fahrstreckenabhängigen Warninformationen an den Fahrer eines Kraftfahrzeuges, umfassend eine Ausgabeeinrichtung (36) für die Warninformation und eine mit einer Speichereinrichtung (28) für Straßenverläufe verbundene elektronische Ortungseinrichtung (26), welche den Verlauf der von dem Kraftfahrzeug zu durchfahrenden Fahrstrecke zumindest bereichsweise vorausschauend und die aktuelle Fahrzeugposition zumindest relativ zum Fahrstreckenverlauf ermittelt, gekennzeichnet durch

eine Einrichtung (24) zur Ermittlung der Fahrzeug-Istgeschwindigkeit,

eine Grenzbedingungs-Ermittlungseinrichtung (32), welche aus der aktuellen Fahrzeugposition relativ zum Fahrstreckenverlauf unter Berücksichtigung zumindest der geometrischen Abmessungen des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenden Fahrstrecke eine Sollgeschwindigkeit ermittelt, die ein sicheres Durchfahren des Bereiches ermöglicht, und eine mit der Ortungseinrichtung (26) zusammenwirkende Auswerteeinrichtung (34), welche die Sollgeschwindigkeit mit der Istgeschwindigkeit vergleicht, die fahrstreckenabhängigen Warninformationen erzeugt, wenn die Istgeschwindigkeit höher als die Sollgeschwindigkeit ist, und mit der Ausgabeeinrichtung (36) verbunden ist, um die fahrstreckenabhängigen Warninformationen bereitzustellen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Grenzbedingungs-Ermittlungseinrichtung (32) mit einer am Fahrzeug angeordneten Fahrbahnbeschaffenheits-Ermittlungseinrichtung (30) verbunden ist und die Sollgeschwindigkeit unter Berücksichtigung der Fahrbahnbeschaffenheit des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenden Fahrstrecke ermittelt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgabeeinrichtung (36) mit einer optischen Anzeigeeinrichtung (12) verbunden ist, welche die Warninformationen in Form von Bildzeichen darstellt, die einem vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereich der zu durchfahrenden Fahrstrecke zugeordnet sind, und mit einer Speichereinrichtung (38) zum Vorspeichern der fahrstreckenabhängigen Bildzeichen verbunden ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgabeeinrichtung (36) mit einer akustischen Wiedergabeeinrichtung (22) verbunden ist, welche die Warninformationen in Form von Sprachsignalen, Fahrgeräuschen oder dergleichen akustischen Signalen darstellt, die einem vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereich der zu durchfahrenden Fahrstrecke zugeordnet sind, und mit einer Speichereinrichtung (42) zum Vorspeichern der fahrstreckenabhängigen akustischen Signale verbunden ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgabeeinrichtung (36) mit mindestens einem vom Fahrer betätigbaren Fahrzeugbedienelement (46) gekoppelt ist, welches mit einer Erzeugungseinrichtung (44) für haptische Signale

12

verbunden ist, wobei die haptischen Signale bei Ausgabe einer Warninformation zumindest auf das Fahrzeugbedienelement übertragbar sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, gekennzeichnet durch ein einstellbares Zeitschaltelement (40), welches mit der Ausgabeeinrichtung (36) verbunden ist, um zeitabhängig ein Freigabesignal zur Bereitstellung der optischen, akustischen bzw. haptischen fahrstreckenabhängigen Warninformationen auszugeben.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung (34) mit einer Einrichtung zur Beeinflussung der Fahrzeuglängsbewegung (48) gekoppelt ist, um die Istgeschwindigkeit zumindest auf die Sollgeschwindigkeit zu reduzieren, wenn der Fahrer des Kraftfahrzeuges innerhalb einer vorbestimmten am Zeitschaltelement (40) vorwählbaren Zeitdauer ab Bereitstellen von optischen, akustischen bzw. haptischen fahrstreckenabhängigen Warninformationen an der Ausgabeeinrichtung (36) nicht reagiert derart, daß er die Istgeschwindigkeit aktiv reduziert.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (48) zur Beeinflussung der Fahrzeuglängsbewegung mit der elektronischen Ortungseinrichtung (26) verbunden ist, um die Istgeschwindigkeit zumindest auf die Sollgeschwindigkeit zu reduzieren, wenn die Ortungseinrichtung (26) ermittelt, daß sich das Kraftfahrzeug an einem vorbestimmten kritischen Ort (C) in der zu durchfahrenden Fahrstrecke befindet.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (48) zur Beeinflussung der Fahrzeuglängsbewegung derart ausgebildet ist, die aktuelle Fahrgeschwindigkeit nach Durchfahren des vor dem Kraftfahrzeug liegenden Bereiches der zu durchfahrenden Fahrstrecke auf die Fahrgeschwindigkeit vor Durchfahren des Bereiches zu erhöhen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

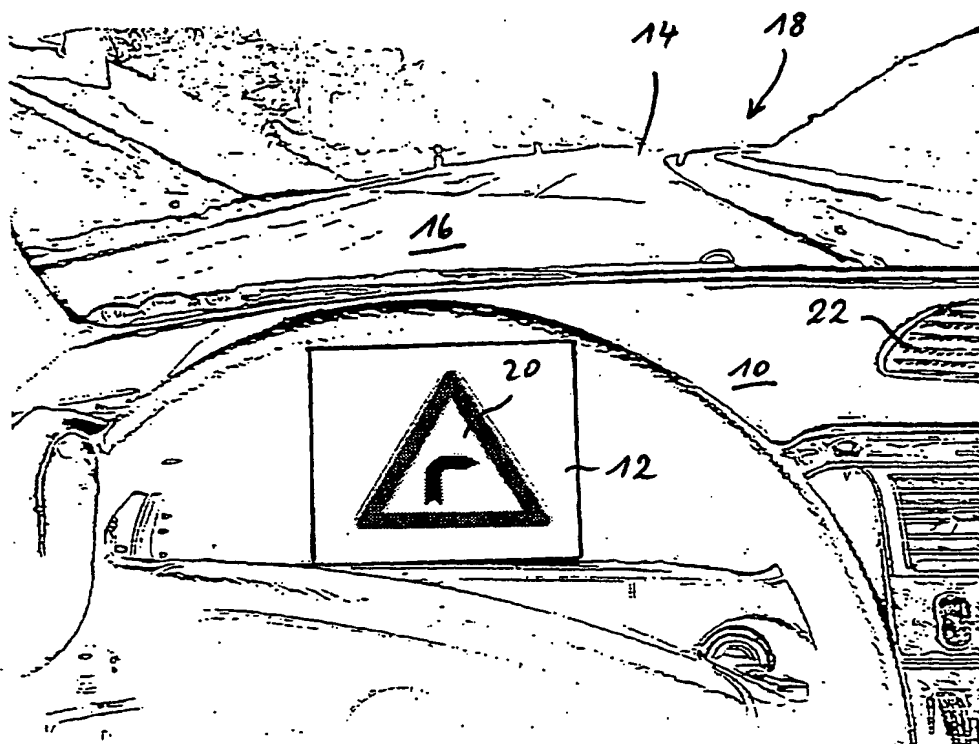
BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:

DE 199 52 392 A1
G 08 G 1/0962
31. Mai 2001

Fig. 1

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:
Int. Cl.7:
Offenlegungstag:

DE 199 52 392 A1
G 08 G 1/0962
31. Mai 2001

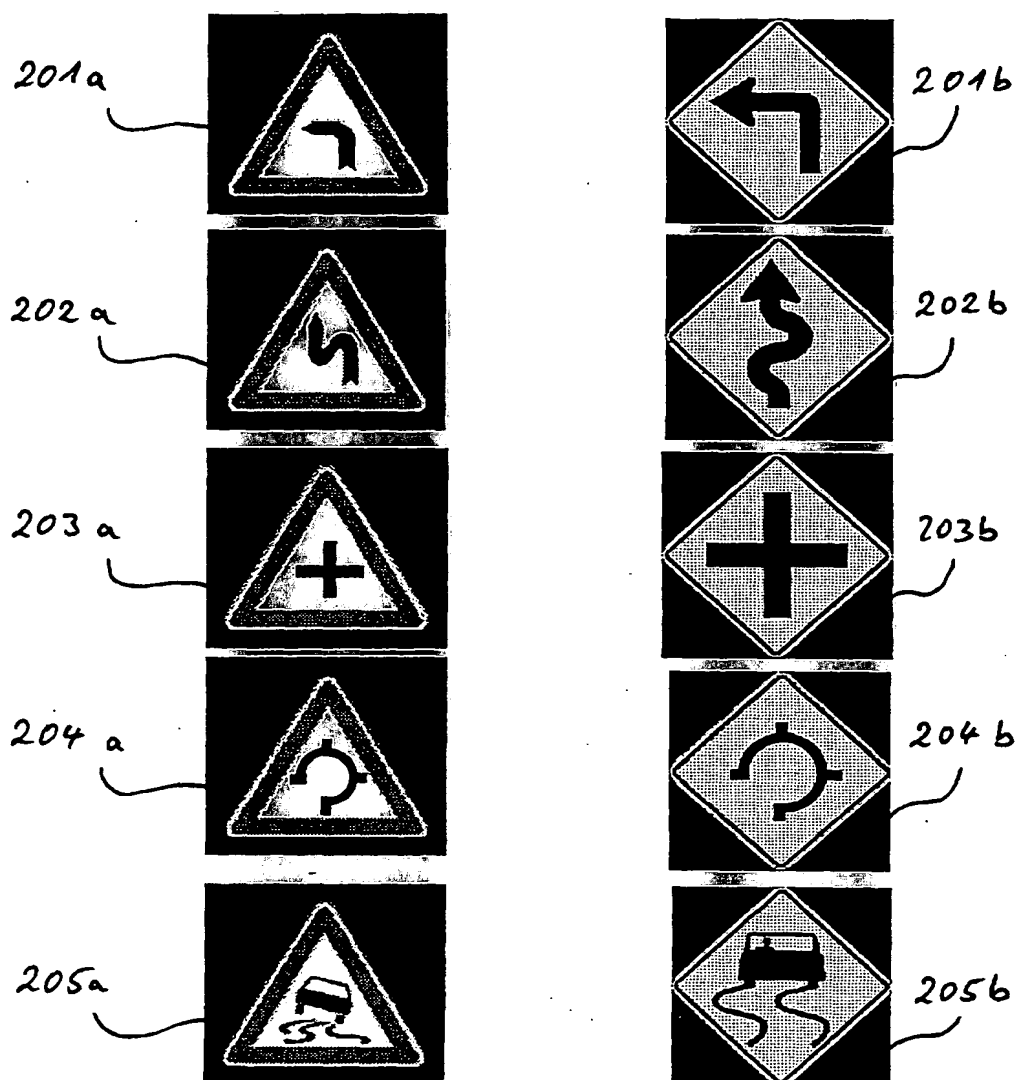


Fig. 2

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:
Int. Cl.7:
Offenlegungstag:

DE 199 52 392 A1
G 08 G 1/0962
31. Mai 2001

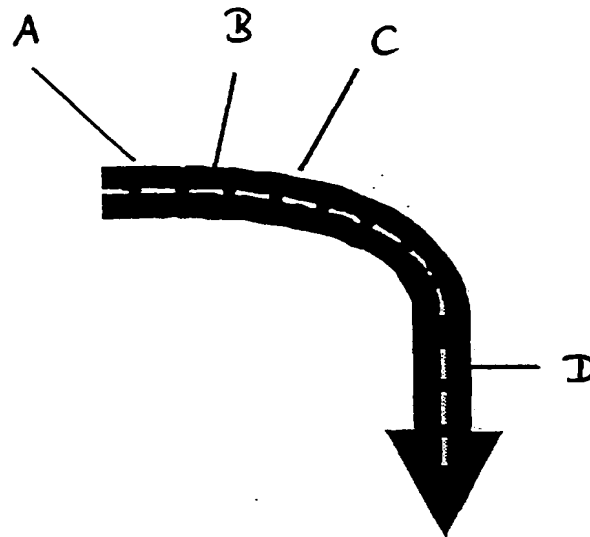
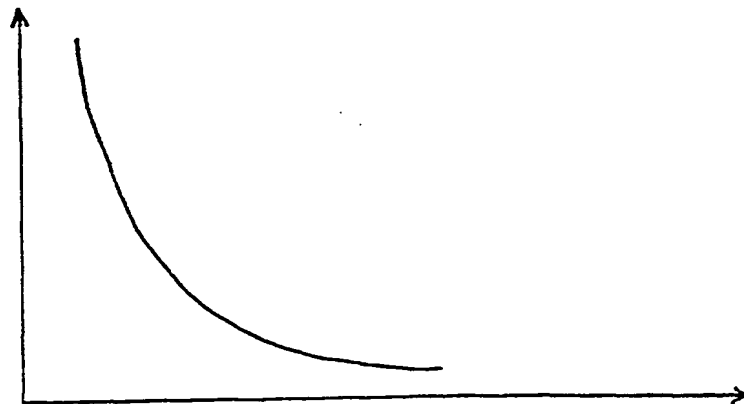


Fig. 3

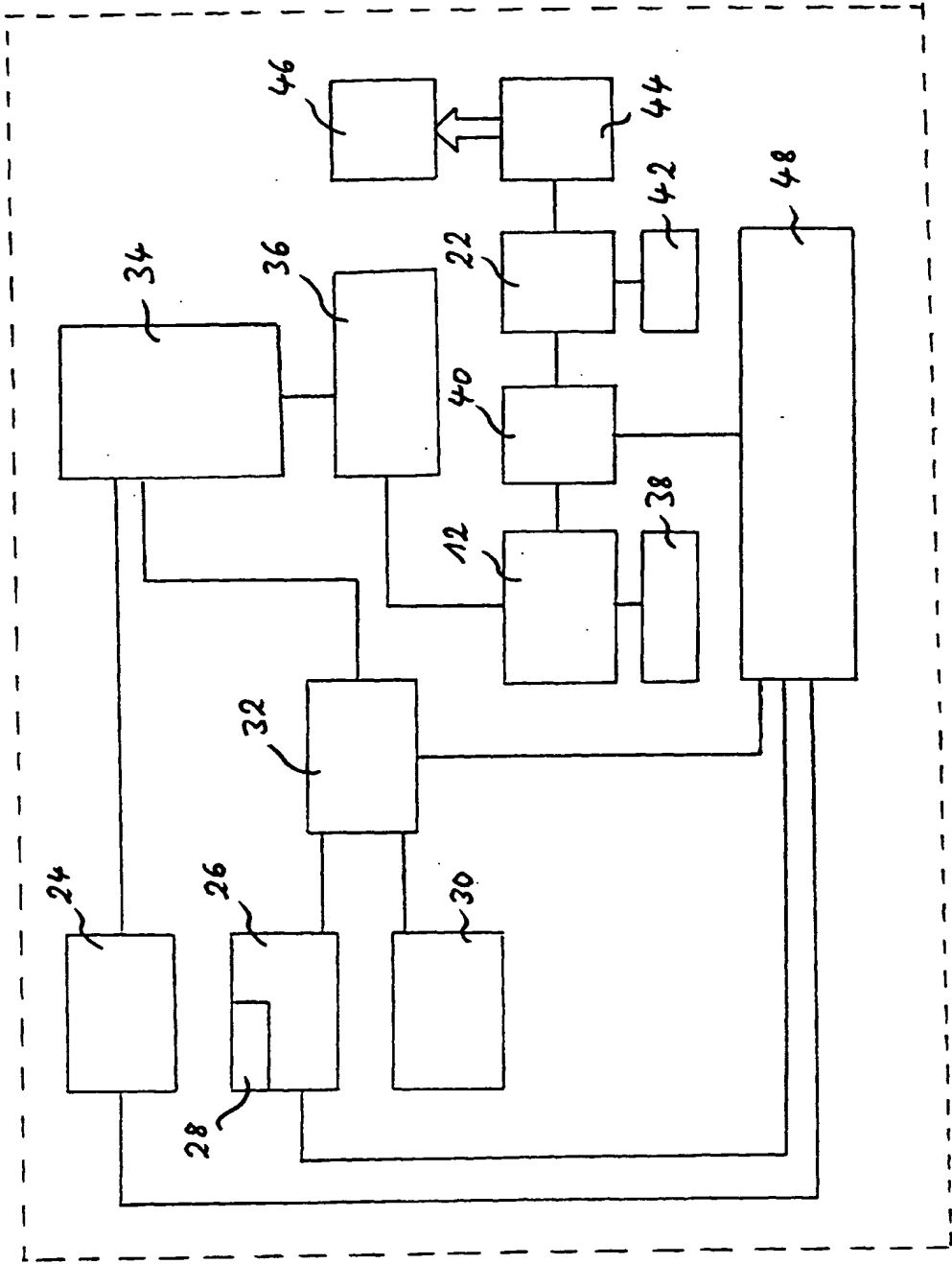
Querbeschleunigung



Fahrgeschwindigkeit

Fig. 4

Fig. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.